

Etude des Opportunités du Solaire Thermique dans les secteurs Industriel & Tertiaire en Tunisie

Tunis, 4 Juin 2015

Amin CHTIOUI
GIZ-DMS



German Solar Industry Association (BSW-Solar)

4. Juin 2015

- Présentation / Rappel des résultats finaux de l'étude
- Introduction Logiciel T*Sol et Outil Excel

5. Juin 2015

- Formation sur les techniques de simulation et d'analyse économique relatives aux grandes installations ST dans le secteur tertiaire (Logiciel T*Sol et Outil Excel).

Groupement de l'Etude / Expertise

3



Jan Knaack
Jörg Mayer



Eng. Abdelhak Khémiri

Expert Technique

Eng. Detlev Seidler



Bernhard Gatzka

Agenda

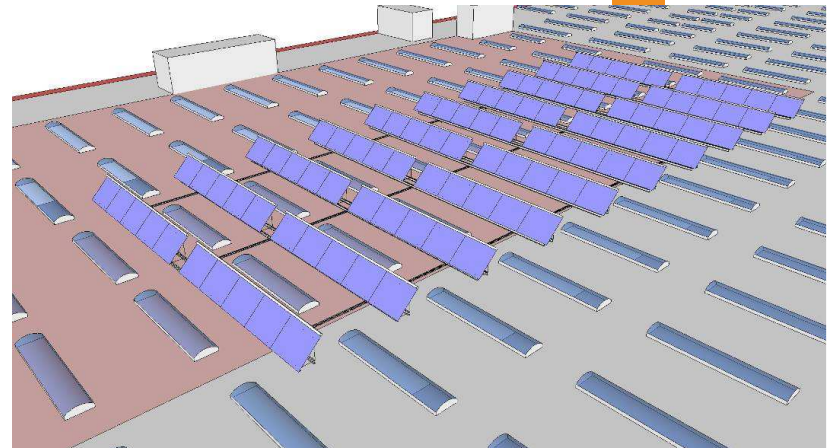
4



1. Objectifs de l'Etude Approche Méthodologie – Modèles retenus
2. Hypothèses Techniques & Economiques / Méthodologie de simulation et calculs
3. Cas d'études retenus et résultats des simulations technico-économiques pour
 1. Le secteur industriel
 2. Le secteur tertiaire

Buts de l'étude

- Identifier les opportunités économiques des installations ST de grande taille dans les secteurs industriel et tertiaire en Tunisie
- Définir les scénarios les plus favorables pour divers segments de marché
- Formuler des recommandations pour améliorer les conditions cadres
 - Au niveau réglementaire
 - Au niveau du cadre incitatif



Critère de selection des secteurs / cas représentatifs

6



Critères de Sélection

- Représentativité du cas d'étude (Nombre de cas similaires en Tunisie)
- Qualité et disponibilité d'informations et de données sur la demande en chaleur et sur le profil de la température.
- S'assurer que le niveau de Température est couvert par les technologies existantes (températures $<180^{\circ}\text{C}$).

Segments éliminés (en concertation avec les acteurs)

- Résidences Collectives Verticales (gestion de l'installation)
- Centre Commercial (Faible Consommation ECS)
- Immeubles de Bureaux (Faible Consommation ECS)
- Résidences individuelles (Faible Consommation par m^2)
- Industries Pharmaceutiques (remplacées par les briqueteries dans un premier temps)
- Climatisation solaire (Coût élevé et Technologie compliquée)
- Sites désertiques (Faible représentativité)



Cadre de l'Etude: **Identification & évaluation des informations les plus pertinentes**

7



Les différentes technologies ST: Etablir des recommandations pour les grandes installations basées sur les technologies suivantes:

- Capteur Plan (*)
- Tube sous vide (*)
- Systèmes à concentration

Les sites les plus appropriés pouvant accueillir des installations de grande taille (Centrales Solaires Thermiques) et qui répondent le mieux aux besoins des secteurs industriel et tertiaire:

- Site pour le secteur tertiaire (p.e. Jerba, Tunis)
- Sites à proximité des grandes zones industrielles (p.e.. Sfax, Tunis)

* Seulement la circulation force a été considéré



Cadre de l'Etude: Définition et évaluation des paramètres économiques

8



Estimations des coûts des équipements fabriqués localement ou importés

- Capteurs
- Systèmes de Stockage / Réservoirs
- Autres couts (Echangeurs, Tuyauterie, Système de régulation...)

Le cadre national pour la promotion de l'utilisation de l'Energie Solaire

- Cadre règlementaire
- Système Incitatif pour les projets ST
- Prix des énergies fossiles et leurs taux de subvention
- Taux d'inflation
- Les attentes des investisseurs (Taux de Rentabilité Interne, Période de Remboursement...)

Cadre de l'Etude: Analyse & Simulation

9



- Analyse technique (Dimensionnement des différents composants) et calculs des principaux paramètres de performance de l'installation:
 - Rendement Solaire
 - Fraction Solaire
 - ...
- Analyse et détermination de la configuration optimale de l'installation ST.
- Analyse de la Rentabilité & de la Sensibilité par rapport aux principaux paramètres.

Méthodologie

10



- **Bibliographie**
 - Les Etudes déjà réalisées
 - Les audits énergétiques

- **Vérification de la fiabilité des données**
 - ANME
 - Consultants et auditeurs locaux
 - Entreprises du secteur industriel
 - Entreprises du secteur tertiaire

Identification des segments de marché et des applications

11



Secteur Tertiaire

- Hôtels
- Hôpitaux & Cliniques privées
- Piscines Couvertes
- Immeubles locatifs gérés par une partie publique (Office des Logements Militaires, Parc CNRPS...)

Industrie

- Agroalimentaire -Industriel (Lait et dérivés)
- Textile
- Briqueteries



Les Technologies considérées dans l'Etude

12



Les Technologies des Capteurs

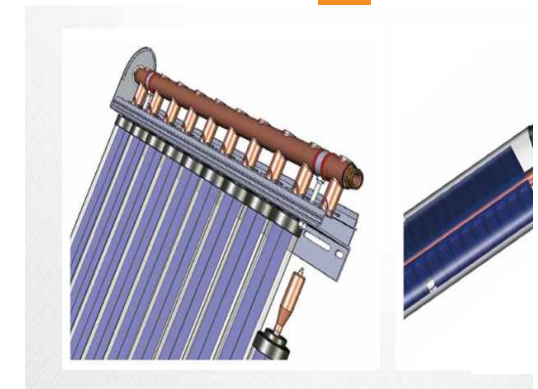
- Capteurs plans fabriqués localement ou importé (FPC)
- Capteurs pour des grands systèmes importés $> 100 \text{ m}^2$
- Capteurs à tubes sous-vide (CPC) (importés)
- Miroirs de Fresnel: Ce sont des capteurs à concentration, la technologie est relativement mature mais suffisamment jeune pour qu'il n'y ait pas beaucoup de pilotes pour la production de la chaleur à moyenne température pour les procédés industriels.

Surface des Champs de Capteurs simulés

- Secteur Tertiaire: De 10 m^2 à 1000 m^2
- Secteur Industriel: De 500 m^2 à 5000 m^2

Les systèmes de stockage de l'énergie considérés

- Grands réservoirs d'eau potable (revêtement alimentaire)
- Réservoirs sous-pression
- Grands réservoirs (sans revêtement)
- Capacité de stockage: Varie de 5 m^3 à 50 m^3



Merci Pour Votre attention